

# Морфометрические изменения структур височно-нижнечелюстного сустава при внутренних нарушениях по данным МРТ

И.Н.Костина, А.Э.Цориев.

## Morfometrical change of the structure of temporomandibularis joint because of internal derangement according to MRI

I.N.Kostina, A.E.Tsoriev

### Резюме

Цель исследования – изучить особенности морфометрических изменений диска и других структур ВНЧС при ВН. Материал: исследованы 21 ВНЧС у 21 пациента с ВН и 20 ВНЧС у 20 добровольцев группы сравнения (средний возраст  $22,5 \pm 0,96$  лет,  $37,9 \pm 1,75$  лет соответственно) с использованием МРТ. Результаты: морфометрическое изучение позволило оценить взаимосвязь между наличием изменений диска и других структур ВНЧС при ВН. При ВН может измениться толщина, форма, структура, положение, подвижность диска, появиться его деформация. ВН ВНЧС могут создавать условия для структурных изменений биламинарной зоны, суставного хряща, ремоделирования головки нижней челюсти, появления суставного выпота, ограничения подвижности сустава. Получены статистически достоверные различия ( $p < 0,005$ ). Заключение: состояние суставного диска имеет значение в развитии дистрофических изменений ВНЧС.

**Ключевые слова:** внутренние нарушения, височно-нижнечелюстной сустав, магнитно-резонансная томография.

### Summary

The goal of investigation: to study peculiarities of morfometrical changes of a disk and the other structures of temporomandibularis joint because of internal derangement. The stuff: 21 temporomandibularis foints of 20 volunteers of comparison group (middleage  $22,5 + 0,96$  years old,  $37,9 \pm 1,75$  years old accordingly) were examined with the use of MRI. The results of the morfometrical researche help to estimate correlation between changes of disk and other structures temporomandibularis joint because of internal derangement. There might be changes in thickness, form, structure, position, disk motion because of internal derangement, as a result the deformation of disk appears. The internal derangement temporomandibularis joint may cause structural changes of beleanar zone of anchylosious cartilage, appearance of anchylosious gust, unmovement of anchylosis. The statistical, reliable results were got ( $p < 0,005$ ). Conclusion: development of distrofical changes of temporomandibularis foint depend on state of anchylosious disk.

**Keywords:** internal derangement, temporomandibularis joint, magnetic resonance imaging.

### Введение

Внутренние нарушения (ВН) височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) – специальный термин, определяющий не-правильные форму, позицию диска и функциональные отношения между суставными поверхностями и диском [1]. На шестом семинаре в г.Чикаго в 1979 году ученые классифицировали ВН ВНЧС как вправимое или невправимое смещение диска, изменение его формы, структуры, наличие перфорации, фрагментации [2].

Диск ВНЧС – двояковогнутая структура, имеющая передний, задний полюсы и промежуточную зону, подвергается многим патологическим изменениям. Диск состоит из волокон коллагена I и II типа, расположенных в переднезаднем направлении по его границам и определяющих его растяжимость, жесткость. Клетки диска напоминают фиброциты и фиброхондроциты.

Распространенность ВН ВНЧС по данным разных авторов составляет 19-79% [3, 4, 5, 6, 7, 8]. Эпидемиологическое исследование в Швеции показало, что ВН ВНЧС встречаются в популяции в 20% случаев [9]. В северо-восточной Германии среди лиц 20-79 лет ВН ВНЧС выявлены в 49,9% случаев [10].

Щелчок, боль, ограничение функции – типичные жалобы при ВН ВНЧС. При односторонней локализации ВН наблюдается девиация нижней челюсти при движении. Частичное смещение диска реже проявляется клиническими признаками, чем полное смещение диска [11]. ВНЧС обладает большими компенсаторными механизмами при движении смещенного диска, поэтому длительное время ВН могут быть бессимптомными [12].

Цель исследования – изучить особенности морфометрических изменений диска и других структур ВНЧС при ВН.

Таблица 1

## Морфометрические изменения диска при ВН ВНЧС

Признак	Группа сравнения (n=20)	Пациенты с ВН ВНЧС (n=21)	P
Толщина диска (мм): передний полюс	2,4±0,09	2,19±0,06	0,083
промежуточная зона	1,07±0,04	1,2±0,06	0,172
задний полюс	3,68±0,18	2,89±0,11	0,0003
Форма диска (%): - гантелевидная	100	80±5,54	0,010
- плоская	0	5±15,41	0,055
- воронковидная	0	15±14,57	0,001
Структура диска (%): - однородная	94,8±8,19	47,5±8,20	0,395
- неоднородная	5,2±4,59	52,5±10,41	0,00001
Деформация диска (%): - нет	89,7±7,17	77,5±6,09	0,002
- есть	10,3±9,14	17,5±11,45	0,255
Положение диска при закрытом рте (%): - нормальное	100	7,5±5,61	0,00001
- переднее смещение	0	47,5±7,99	0,376
- переднемедиальное смещение	0	35±12,74	0,00001
- переднелатеральное смещение	0	10±15,0	0,008
Подвижность диска при открывании рта (%): - подвижен	100	70±6,61	0,092
- не подвижен	0	10±15,00	0,008
- ущемляется (сгибается)	0	20±14,14	0,00001

**Материал и методы**

Исследованы 21 ВНЧС у 21 пациента с ВН (16 женщин (87,5±4,77%), 5 мужчин (12,5±9,5%)); средний возраст 22,5±0,96 лет. Исследуемые пациенты имели клинические признаки ВН ВНЧС: суставные звуки, непостоянные артралгии при функции, эпизоды блокирования нижней челюсти, ограничение открывания рта. На линейных томограммах ВНЧС у пациентов с ВН изменения костной ткани отсутствовали. Также проведено исследование 20 ВНЧС у добровольцев групп сравнения (12 женщин (65±6,88%), 8 мужчин (35±13,76%)); средний возраст 37,9±1,75 лет (p=0,057), не имеющих клинических и рентгенологических симптомов заболеваний ВНЧС.

Для визуализации ВНЧС использовали поверхностную катушку с открытым цен-

тром на магнитно-резонансном томографе PHILIPS Gyroscan T5-NT (Нидерланды). 3D-GRE-последовательность получения МР-томограмм включала получение изображения сустава в аксиальной, сагиттальной, фронтальной проекциях с мультипланарной реконструкцией. Использовали T1-взвешенное изображение с высоким контрастированием за счет сильного сигнала от жировой ткани. Морфометрическая оценка проводилась после 4-х кратного увеличения последующих снимков средней трети сустава. T2-взвешенный режим использовали для обнаружения суставного выпота. Кинематическое изображение ВНЧС получали в сагиттальной плоскости.

При описании МР-томограмм ВНЧС оценивали форму, размеры, структуру, положение диска при закрытом и открытом

Таблица 2

## Морфометрические изменения структур ВНЧС при ВН

Признак	Группа сравнения (n=20)	Пациенты с ВН ВНЧС (n=21)	p
Ширина суставной щели (мм):			
передний отдел	2,90±0,06	2,77±0,10	0,3824
верхний отдел	3,44±0,13	2,38±0,14	0,00001
задний отдел	2,62±0,11	1,74±0,07	0,00001
Форма головки нижней челюсти (%):			
не изменена	92,4±7,98	72,5±6,58	0,013
уплощена	7,6±7,39	25,0±12,00	0,040
сужена	0	2,5±15,61	0,147
Остеосклероз головки нижней челюсти (%):			
- нет	100	73,6±7,55	0,002
- есть	0	26,4±19,69	0,002
Остеофитоз головки нижней челюсти (%):			
- нет	100	78,9±6,89	0,007
- есть	0	21,1±20,38	0,007
Подвижность головки нижней челюсти (%):			
- нормальная	97,5±11,46	62,5±7,85	0,014
- ограниченная	0	27,5±12,88	0,001
- гипермобильная	2,5±4,56	10,0±9,48	0,306
Структура суставного хряща (%):			
- однородная	100	57,5±7,53	0,340
- неоднородная	0	20±14,14	0,00001
- истончен	0	12,5±14,79	0,003
- очаговый дефект	0	10±15,00	0,008
Структура биламинарной зоны (%):			
- однородная	100	62,5±9,68	0,00001
- неоднородная	0	2,5±15,61	0,202
- истончена	0	35±12,74	0,00001
Суставной выпот (%):			
- нет	100	73,6±7,55	0,002
- есть	0	26,4±19,69	0,002

рте; форму головки нижней челюсти, ширину суставной щели, наличие деформаций, остеофитов, склероза, деструкции костных суставных поверхностей; структуру суставного хряща; наличие суставного выпота; изменения биламинарной зоны.

Различные положения диска при закрытом рте были классифицированы по R.Katzberg и соавт. (1996). При открытом рте положение диска ВНЧС относили к нормальному положению по L.Heffez и соавт. (1989). Морфометрия толщины диска с оценкой его формы проводилась по C.Müller-Leisse и соавт. (1996). За норму принята гантелевидная форма диска ВНЧС при закрытом и открытом рте.

## Результаты

В норме диск ВНЧС расположен между костными структурами, разделяя сустав на четко различимые верхний и нижний отделы. В группе сравнения при закрытом рте диск имел гантелевидную форму, однородную структуру, четкие контуры, низкую интенсивность МР-сигнала. Толщина заднего полюса превышала толщину переднего полюса на 1-3 мм, толщина промежуточной зоны составляла в среднем 1,07±0,04 мм.

В группе сравнения самым тонким отделом диска ВНЧС была промежуточная зона. Задний полюс диска был толщиной в среднем 3,68±0,18 мм (табл. 1), а передний

полюс диска был меньше заднего в среднем на 1,3 мм. У пациентов с ВН ВНЧС промежуточная зона была толще, чем в группе сравнения (табл.1), и равна  $1,2 \pm 0,06$  мм ( $p=0,172$ ). Передний полюс диска был тоньше заднего полюса в среднем на 0,67 мм у пациентов с ВН ВНЧС, а в группе сравнения этот показатель составил 1,28 мм. Задний полюс диска у пациентов с ВН ВНЧС статистически достоверно был меньше по толщине, чем в группе сравнения ( $p=0,0003$ ) (табл. 1).

У пациентов с ВН ВНЧС гантелевидная форма диска была в 17 суставах ( $80 \pm 5,54\%$ ) (табл. 1). В остальных ВНЧС с ВН при закрытом рте отмечено изменение конфигурации диска: в 1 суставе ( $5 \pm 15,41\%$ ) плоская форма, в 3 суставах ( $15 \pm 14,57\%$ ) воронковидная форма (табл. 1). Получена статистически достоверная корреляция изменения формы диска на воронковидную ( $p=0,001$ ).

Структура диска была однородной в 18 суставах ( $94,8 \pm 8,19\%$ ) группы сравнения и в 10 суставах ( $47,5 \pm 8,2\%$ ) пациентов с ВН. Неоднородная структура диска в 2 суставах ( $5,2 \pm 4,59\%$ ) группы сравнения и в 11 суставах ( $52,5 \pm 10,41\%$ ) пациентов с ВН коррелировала статистически достоверно ( $p=0,00001$ ) (табл. 1).

В 17 суставах ( $89,7 \pm 7,17\%$ ) группы сравнения и 16 суставах ( $77,5 \pm 6,09\%$ ) с ВН деформация диска на МР-томограммах не отмечена ( $p=0,002$ ). Однако статистически достоверной корреляции в отношении обнаруженной деформации диска не получено ( $p=0,255$ ) (табл.1).

Нормальное положение диска при закрытом рте выявленное во всех суставах (100%) группы сравнения и в 2 суставах ( $7,5 \pm 5,61\%$ ) с ВН (табл. 1) статистически достоверно ( $p=0,00001$ ). В 19 суставах (92,5%) пациентов с ВН ВНЧС на МР-томограммах при закрытом рте было отмечено смещение диска. Наиболее часто было выявлено переднее смещение диска ( $47,5 \pm 7,99\%$ ) ( $p=0,376$ ), реже выявлено переднемедиальное ( $35 \pm 12,74\%$ ) и переднелатеральное смещение диска ( $10 \pm 15,0\%$ ) у пациентов с ВН. Достоверная корреляция получена в отношении переднемедиального смещения диска ( $p=0,00001$ ).

При кинематическом МР-исследовании ВНЧС диск был подвижен во всех суставах (100%) группы сравнения и в 14 суста-

вах ( $70 \pm 6,61$ ) с ВН ( $p=0,092$ ). Диск был неподвижен у 2 пациентов с ВН ( $10 \pm 15,0\%$ ) и ущемлялся (сгибался) при движении у 4 пациентов ( $20 \pm 14,14\%$ ) (табл. 1). Достоверная корреляция получена в отношении ущемления (сгибания) диска при движении ( $p=0,00001$ ).

Помимо изучения изменений диска ВНЧС при ВН на МР-томограммах нами проведена морфометрическая оценка других структур сустава в изучаемых группах (табл. 2).

Суставная щель ВНЧС в группе сравнения хорошо прослеживалась на всем протяжении и имела ширину в среднем 3 мм. В таблице 2 представлены размеры переднего, верхнего и заднего отделов суставной щели ВНЧС в группе сравнения. В группе пациентов с ВН суставная щель также хорошо определялась и была нормальной ширины в 4 (19,1%) суставах, неравномерной по ширине в 13 (61,8%) суставах, суженной в 4 (19,1%) суставах. В среднем суставная щель была более узкой по ширине 2,29 мм у пациентов с ВН, чем в группе сравнения. Статистически достоверные различия ( $p=0,00001$ ) получены в отношении ширины верхнего и заднего отделов суставной щели в изучаемых группах (табл. 2).

Форма головки нижней челюсти в 18 суставах ( $92,4 \pm 7,98\%$ ) группы сравнения была не измененной, в 2 суставах ( $7,6 \pm 7,39\%$ ) – уплощенной. Остеофиты, субхондральный склероз, костные кисты, эрозии не обнаружены.

У пациентов с ВН форма головки нижней челюсти была не изменена в 15 ( $72,5 \pm 6,58\%$ ) суставах, уплощена в 5 ( $25 \pm 12,0\%$ ) суставах, резко сужена в верхней части в 1 ( $2,5 \pm 15,61\%$ ) суставе. Статистически достоверных различий изменения формы головки нижней челюсти в изучаемых группах не получено (табл. 2). Невыраженное заострение (остеофитоз) переднего отдела головки нижней челюсти найдено в 4 ( $21,1 \pm 20,38\%$ ) суставах с ВН, очаговое уплотнение кортикальной кости (остеосклероз) головки нижней челюсти определено в 6 ( $26,4 \pm 19,69\%$ ) суставах с ВН (табл. 2). Наличие остеосклероза головки нижней челюсти у пациентов с ВН ВНЧС статистически достоверно ( $p=0,002$ ).

Статистически достоверно коррели-

ровало ограничение подвижности головки нижней челюсти у пациентов с ВН ВНЧС ( $p=0,001$ ). Выявление гипермобильности головки нижней челюсти в 1 ( $2,5\pm 4,56\%$ ) суставе группы сравнения и в 2 ( $10\pm 9,48\%$ ) суставах с ВН статистически не достоверно ( $p=0,306$ ) (табл. 2).

Неизменный суставной хрящ ВНЧС в группе сравнения показывал МР-сигнал высокой интенсивности, однородную структуру, ровную поверхность. Неоднородная структура суставного хряща была выявлена в 4 ( $20\pm 14,14\%$ ) суставах ( $p=0,00001$ ), истончение хряща в 3 ( $12,5\pm 14,79\%$ ) суставах ( $p=0,003$ ), неровная, прерывистая поверхность с очаговым дефектом клиновидной формы в 2 ( $10\pm 9,48\%$ ) суставах ( $p=0,008$ ) с ВН (табл. 2). Статистически достоверные отличия сравниваемых групп получено в отношении неоднородной структуры хряща и его истончения у пациентов с ВН.

Биламинарная зона на T1-взвешенных изображениях ВНЧС в группе сравнения показывала МР-сигнал средней интенсивности. В 13 ( $62,5\pm 9,68\%$ ) суставах с ВН биламинарная зона имела однородную структуру, в 1 ( $2,5\pm 15,61\%$ ) суставе - неоднородную структуру за счет наличия очагов низкой интенсивности МР-сигнала, в 7 ( $35\pm 12,74\%$ ) суставах была истончена (табл. 2). Статистически достоверная корреляция получена в отношении однородной структуры биламинарной зоны ( $p=0,00001$ ) и ее истончения ( $p=0,00001$ ).

Суставной выпот наблюдался только у пациентов с ВН ВНЧС ( $26,4\pm 19,69\%$ ) (табл. 2). Количество выпота было небольшим с локализацией в переднем отделе верхней суставной полости и дающего высокой интенсивности МР-сигнал на T2-взвешенных снимках. Получена статистически достоверная корреляция наличия синовита в ВНЧС с ВН ( $p=0,002$ ).

## Обсуждение

Проведенное морфометрическое изучение позволило оценить взаимосвязь между изменениями диска и других структур ВНЧС при ВН. Нами установлено, что при ВН может изменяться толщина, форма, структура, положение, подвижность диска, появляться его деформация. Статистически достоверные различия ( $p<0,005$ ) нами получены в отношении уменьшения толщины

заднего полюса, воронковидной формы, неоднородной структуры, переднемедиального смещения, ущемления (сгибания) диска при функции.

При ВН ВНЧС наличие более тонкого заднего полюса диска, истончение биламинарной зоны, очаговые дефекты и истончение суставного хряща могут объяснить неравномерность или сужение ширины суставной щели. Сужение верхнего и заднего отделов суставной щели, истончение биламинарной зоны и хряща у пациентов с ВН в нашем изучении статистически достоверно ( $p<0,005$ ).

Изменение толщины, формы, смещение диска, отсутствие его подвижности и/или его деформация в виде сгибания (ущемления) при открывании рта у пациентов с ВН ВНЧС могут создавать условия для структурных изменений биламинарной зоны, суставного хряща, ремоделирования головки нижней челюсти, появления суставного выпота, ограничения подвижности сустава. Остеосклероз головки нижней челюсти, неоднородная структура хряща, появление суставного выпота, ограничение подвижности сустава у пациентов с ВН в нашем изучении статистически достоверно ( $p<0,005$ ).

В 6 суставах с ВН синовит был определен на МР-томограммах, но характерные болевые ощущения пациенты не описывали. Следовательно, отсутствие клинических проявлений вторичного синовита свидетельствует о субклиническом течении процесса. При этом отмечено очаговый характер и слабая выраженность суставного выпота в ВНЧС при ВН.

Полученные нами данные согласуются с другими исследованиями, в которых описано, что смещении, изменение конфигурации, размеров диска сопровождается изменением структуры головки нижней челюсти, а при длительном существовании ВН прогрессируют дистрофические изменения ВНЧС [13, 14, 15, 16].

Смещение диска вызывает изменение распределения напряжения и увеличивает коэффициент трения между суставными поверхностями, заканчивающиеся вторичным повреждением суставных тканей [17]. Даже небольшое одностороннее переднее смещение диска приводит к изменениям в обоих ВНЧС, а максимальное напряжение

при функции перемещается к задней части сустава [18].

По мнению В. Wiberg, А. Widman [19], смещение диска может увеличивать риск развития ОА ВНЧС. У пациентов с длительным блокированием сустава при ВН развивается дегенеративный процесс подобный ОА [20, 21]. При стойких ВН в 34,4% случаев обнаружены остеоартрозные изменения головки нижней челюсти [4].

Таким образом, состояние суставного диска имеет значение в развитии дистрофических изменений ВНЧС. МРТ – чувствительный метод диагностики ВН. Использование 3D-GRE-режима МРТ позволяет определить дистрофические изменения не только диска ВНЧС, но и ранние, очаговые изменения головки нижней челюсти, хряща, биламинарной зоны, наличие суставного выпота.

### Литература

1. Sommer O., Aigner F., Rudisch A., Gruber H., Fritsch H., Millesi W., Stiskal M. Cross-sectional and functional imaging of the temporomandibular joint: radiology, pathology, and basic biomechanics of the jaw. *Radiographics* 2003; 23 (6): 14.
2. Westesson P., Bronstein S., Liedberg J. Internal derangement of the temporomandibular joint: Morphologic description with correlation to joint function. *Oral Surg* 1985; 59 (4): 323-31.
3. Сысолятин П.Г. Классификация заболеваний и повреждений височно-нижнечелюстного сустава. М: Медицинская книга; 2001.
4. Dimitroulis G. The prevalence of osteoarthritis in cases of advanced internal derangement of the temporomandibular joint: a clinical, surgical and histological study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005; 34 (4): 345-9.
5. Katzberg R., Westesson P., Tallents R., Drake C. Anatomic disorders of the temporomandibular joint disc in asymptomatic subjects. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54 (2): 147-53. Gallo L.M. Modeling of temporomandibular joint function using MRI and jaw-tracking technologies. *Cells Tissues Organs* 2005; 180 (1): 54-68.
7. Ryan D. Temporomandibular disorders. *Curr Opin Rheumatol* 1993; 5 (2): 209-18.
8. Yoda T., Sakamoto I., Tsukahara H., Onaka J., Akimoto N., Ide T., Yoda Y., Obata K., Takano A. Systematic diagnosis and treatment method for temporomandibular disorders-new chart for primary diagnosis and treatment. *Kokubyo Gakkai Zasshi* 1994; 61 (3): 454-64.
9. Holmlund A. Disc derangements of the temporomandibular joint. A tissue-based characterization and implications for surgical treatment. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007; 36 (7): 571-6.
10. Gesch D., Bernhardt O., Alte D., Schwahn C., Kocher T., John U., Hensel E. Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in an urban and rural German population: results of a population-based Study of Health in Pomerania. *Quintessence Int* 2004; 35 (2): 143-50.
11. Larheim T.A., Westesson P.L., Sano T. Temporomandibular joint disk displacement: comparison in asymptomatic volunteers and patients. *Radiology* 2001; 218: 428-32.
12. Molinari F., Manicone P., Raffaelli L., Raffaelli R., Pirroni T., Bonomo L. Temporomandibular joint soft-tissue pathology, I: Disc abnormalities. *Semin Ultrasound CT MR* 2007; 28 (3): 192-204.

## Улучшение фиксации верхнечелюстного съемного протеза полного зубного ряда с помощью авторской методики

Луганский В.А., кандидат медицинских наук,  
С.Е. Жолудев, доктор медицинских наук, профессор,  
Панков Ю.Е. – врач –стоматолог

### The advancement of fixation of maxillary dentures in full dental series using copyright methods

Lugansky VA, Candidate of Medical Sciences,  
SE Zholudev, MD, Professor,  
Pankov Yu.E. - Dentist

#### Резюме

Успех ортопедического лечения съемными протезами во мно-гом зависит от степени их фиксации на челюстях. Необходимо, чтобы базис верхнечелюстного протеза не только точно соответствовал слизистой оболочке, но и создавал